

**ORIGINAL FOREIGN LANGUAGE
PRIORITY APPLICATION
(NON-CERTIFIED)**



Vorhang-Auftragsvorrichtung

Beschreibung

5

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Auftragen wenigstens einer ersten Schicht und wenigstens einer zweiten Schicht flüssigen oder pastösen Auftragsmediums, insbesondere wässriger Pigmentsuspension, auf einen laufenden Untergrund, wobei der Untergrund bei direktem Auftrag die 10 Oberfläche einer Materialbahn, insbesondere aus Papier oder Karton, und bei indirektem Auftrag die Oberfläche eines Übertragselements, vorzugsweise einer Übertragswalze, ist, welches das Auftragsmedium dann an die Oberfläche der Materialbahn überträgt, und wobei die Auftragsvorrichtung wenigstens zwei Vorhang-Auftragswerke umfasst, von denen jedes das 15 jeweilige Auftragsmedium aus einer Abgabedüse als sich im Wesentlichen schwerkraftbedingt bewegenden Vorhang oder Schleier an den Untergrund abgibt.

Anzumerken ist in diesem Zusammenhang, dass unter einer "im Wesentlichen schwerkraftbedingten" Bewegung des Auftragsmedium-Vorhangs hier 20 verstanden wird, dass von allen, das Auftragsmedium zum Untergrund hingetreibenden Kräften die Schwerkraft den größten Einfluss auf den Auftragsmedium-Vorhang ausübt. Die schwerkraftbedingte Bewegung kann aber auch von weiteren Kräften unterstützt (beispielsweise von elektrostatischen 25 Kräften) oder in anderer Art und Weise beeinflusst werden (beispielsweise viskose Reibung bei der Bewegung längs eines Leitelements).

Obgleich die Materialbahn grundsätzlich eine Papierbahn, eine Kartonbahn, eine Folienbahn oder eine Textilbahn sein kann, soll die Erfindung anhand 30 des Beispiels der Herstellung von Spezialpapieren näher erläutert werden. Derartige Spezialpapiere können beispielsweise Selbstdurchschreibe-Papier (CB-, CF- oder CFB-Papier), Papier für InkJet-Drucker, siliconisiertes Papier,

Thermopapier, licht- und wärmeempfindliches Fotopapier und dergleichen Papiere sein.

Zur Sicherstellung eines weitgehend wechselwirkungsfreien Auftrags einer
5 Mehrzahl von Auftragsschichten, d.h. zur sicheren Vermeidung einer Vermischung der Auftragsmedien bzw. Beschädigung der früher aufgetragenen Schicht(en) durch den späteren Auftrag einer oder mehrerer weiterer Schichten, ist es aus der DE 197 16 647 A1 bekannt, die einzelnen Auftragsschichten zu trocknen, bevor die nächste Auftragsschicht auf den
10 Untergrund aufgetragen wird. Dies bedingt eine erhebliche Größe des für diese Auftragsvorrichtung zur Verfügung zu stellenden Bauraums sowie einen erheblichen konstruktiven Aufwand an Trocknungsvorrichtungen, Bahnleitelementen und dergleichen mehr.

15 Bei der aus der DE 195 13 531 A1 bekannten Auftragsvorrichtung wird das Auftragsmedium durch Hilfsmedien "eingerahmmt", welche schädliche äußere Einflüsse von dem eigentlichen Auftragsmedium-Vorhang abhalten sollen. Hierdurch weist bereits das zum Auftragen einer einzigen Schicht von Auftragsmedium verwendete Auftragswerk einen komplizierten Aufbau auf.
20 Zudem ist eine Vermischung des Auftragsmediums mit den Hilfsmedien nicht vollständig zu vermeiden, was weitere Probleme nach sich zieht.

Demgegenüber ist es Aufgabe der Erfindung, eine Auftragsvorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, welche über einen einfacheren Aufbau
25 verfügt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine gattungsgemäße Auftragsvorrichtung gelöst, bei welcher die beiden Auftragsmedium-Vorhänge in einem Abstand von zwischen etwa 100 mm und etwa 500 mm auf dem Untergrund auftreffen. Ein in diesem Wertebereich liegender Abstand hat sich in der Praxis überraschenderweise als ausreichend erwiesen, um eine so starke Immobilisierung der zuerst aufgetragenen Schicht zu erzielen, dass

trotz der Aufbringung der zweiten Auftragsschicht in die noch feuchte erste Auftragsschicht (Nass-in-nass-Auftrag) eine Beeinträchtigung der Qualität des Auftragsergebnisses nicht befürchtet zu werden braucht.

- 5 Da gemäß Vorstehendem eine rasche Immobilisierung des Vorstrichs durch Entwässerung aufgrund der Kapillarwirkung der Materialbahn zur Vermeidung von Vermischungen der Auftragsmedien von Vorteil ist, wird in Weiterbildung der Erfindung vorgeschlagen, dass das Wasserrückhaltevermögen des die erste Schicht bildenden Auftragsmediums kleiner ist als 10 das Wasserrückhaltevermögen des die zweite Schicht bildenden Auftragsmediums.

Um Vermischungen der Auftragsmedien zuverlässig vermeiden zu können, ist es ferner vorteilhaft, wenn die Dichte des die erste Schicht bildenden 15 Auftragsmediums um mindestens 10% höher ist als die Dichte des die zweite Schicht bildenden Auftragsmediums. Durch die Einhaltung dieser Dichtedifferenz kann sichergestellt werden, dass das zweite Auftragsmedium auf der vom ersten Auftragsmedium gebildeten Schicht "aufschwimmt" und nicht in diese absinkt.

20 Ferner ist es günstig, wenn die Viskosität des die erste Schicht bildenden Auftragsmediums größer ist als die Viskosität des die zweite Schicht bildenden Auftragsmediums, da dies zur Vermeidung einer Beschädigung des Vorstrichs (erstes Auftragsmedium) durch die Zugbelastung beim 25 Auftrag des Deckstrichs (zweites Auftragsmedium) beizutragen hilft.

Grundsätzlich können mit der erfindungsgemäßen Mehrschicht-Auftragsvorrichtung verschiedene Arten von Auftragsmedien verarbeitet werden. Ganz allgemein kann das Auftragsmedium eine wässrige Lösung oder eine 30 wässrige Dispersion von Feststoffpartikeln sein, beispielsweise eine Acrylat- oder Butadienstyrol-Dispersion. Dabei können die Feststoffpartikel mineralische Pigmente oder mikroskopische Kunststoffpartikel sind,

beispielsweise Plastikpigmente oder tintebefüllte Mikrokapseln, oder Stärke umfassen. Der Feststoffgehalt des Auftragsmediums kann zwischen etwa 5 Gew.-% und etwa 70 Gew.-% betragen. Ferner kann das Auftragsmedium eine nach Brockfield bei 100 U/min bestimmte Viskosität von zwischen 5 etwa 10 mPas und etwa 2000 mPas aufweisen.

Das die erste Schicht bildende Auftragsmedium kann beispielsweise eine Stärkelösung sein, welche wenigstens eine der nachfolgend aufgeführten Eigenschaften aufweist:

- 10 - der Feststoffgehalt beträgt zwischen etwa 2 Gew.-% bis etwa 30 Gew.-%,
- die nach Brockfield bei 100 U/min bestimmte Viskosität beträgt zwischen etwa 10 mPas und etwa 150 mPas,
- die Dichte beträgt zwischen etwa 0,8 g/cm³ und etwa 1,1 g/cm³.

15 Dabei kann das die erste Schicht bildende Auftragsmedium mit einer Schichtdicke von zwischen etwa 2 ml/m² und etwa 20 ml/m² auf den Untergrund aufgetragen werden.

20 Demgegenüber kann das die zweite Schicht bildende Auftragsmedium eine Dispersion von tintegefüllten Mikrokapseln sein, welche wenigstens eine der nachfolgend aufgeführten Eigenschaften aufweist:

- 25 - der Durchmesser der Mikrokapseln beträgt zwischen etwa 5 µm und etwa 12 µm,
- der Feststoffgehalt beträgt zwischen etwa 20 Gew.-% und etwa 50 Gew.-%,
- die nach Brockfield bei 100 U/min bestimmte Viskosität beträgt zwischen etwa 100 mPas und etwa 400 mPas.

30 Dabei können verschiedene Lösungsmittel sowie synthetische oder natürliche Binder, beispielsweise Polyvinylalkohol oder Stärke eingesetzt werden. Ferner kann das die zweite Schicht bildende Auftragsmedium mit einer

Schichtdicke von zwischen etwa 5 ml/m² und etwa 30 ml/m² auf den Untergrund aufgetragen werden.

Die vorstehend diskutierten Auftragsmedien für die Bildung der ersten und zweiten Auftragsschichten stellen insbesondere auf den Anwendungsfall der Herstellung von graphischen Papieren, insbesondere Selbstdurchschreibe-Papier ab. Der Vorstrich (erstes Auftragsmedium) hat in diesem Fall zum einen die Aufgabe, eine Sperrsicht für die im Deckstrich (zweites Auftragsmedium) enthaltenen tintegefüllten Mikrokapseln bereitzustellen, die diese sicher an der Oberfläche des Durchschreibepapiers hält. Zum anderen hat er aber auch die Aufgabe, die Unebenheiten des Rohpapiers auszugleichen und für den Deckstrich eine glatte Grundierung zu bilden, so dass der Deckstrich ohne weiteres mit einer über die gesamte Oberfläche der Materialbahn im Wesentlichen konstanten Dicke ausgebildet werden kann. Dies ist für eine ebenso gleichmäßige Verteilung der Mikrokapseln und somit für eine gleichmäßige Farbdichte der mittels des Selbstdurchschreibe-Papiers erzielten Linien von großer Bedeutung. Das Mikrokapseln enthaltende Medium lässt sich mit Hilfe des Vorhang-Auftragsverfahrens besonders schonend auftragen.

In Weiterbildung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass wenigstens eines der Auftragsmedien im Wesentlichen fertigdosiert auf den Untergrund aufgebracht wird ("1:1"-Auftrag), was in mehrfacher Hinsicht vorteilhaft ist. Zum einen können hierdurch die umlaufenden Mengen an Auftragsmedium reduziert werden. Dies erlaubt den Einsatz von leistungsschwächeren und somit kostengünstigeren Pumpen, von Farbleitungen mit geringerer Querschnittsfläche, von kleineren Vorratsbehältern und dergleichen mehr. Zum anderen kann auch die mit einer großen Umlaufmenge einhergehende Gefahr einer Luftanreicherung in den Auftragsmedien und somit einer Alterung der Auftragsmedien reduziert werden. Schließlich ermöglicht der "1:1"-Auftrag noch eine Verringerung der Verunreinigung der Auftrags-

medien mit Wasser, Fasern oder anderen Stoffen, die sich von der rohen oder auch der bereits vorbeschichteten Materialbahn ablösen können.

Zur Verbesserung des Auftragsergebnisses wird in Weiterbildung der Erfindung vorgeschlagen, dass in dem Fallweg des Vorhangs bzw. Schleiers wenigstens ein Leitelement angeordnet ist, das den Vorhang bzw. Schleier längs zumindest eines Teils des Fallwegs im Wesentlichen auf seiner gesamten Breite führt. Dabei können die Worte "längs des Fallwegs führen" durchaus auch bedeuten, dass der Auftragsmedium-Vorhang durch das Leitelement aus der dem freien Fall entsprechenden Bahn ausgelenkt werden kann. Der vorteilhafte Effekt, den dieses Leitelements auf den Auftragsmedium-Vorhang hat, beruht höchstwahrscheinlich darauf, dass das Auftragsmedium beim Kontakt mit dem Leitelement zunächst etwas abgebremst wird, was die Form des Auftragsmedium-Vorhangs stabilisiert. Mit zunehmender Bewegung des Auftragsmediums längs des Leitelements nimmt dann aber die Fallgeschwindigkeit, genauer gesagt die Fließgeschwindigkeit des Auftragsmediums längs des Leitelements, wieder zu. Durch diese erfindungsgemäße Stabilisierung des Auftragsmedium-Vorhangs kann die Gesamtfallhöhe des Vorhangs und somit die insgesamt erzielbare Schwerkraftstreckung verglichen mit einem herkömmlichen freifallenden Auftragsmedium-Vorhang ohne Einbußen hinsichtlich der Qualität der damit gebildeten Auftragsmediumschicht erhöht werden. Hierdurch ist es möglich, sich der durch die physikalischen Eigenschaften des Auftragsmediums limitierten Filmstreckungsgrenze, bei der sich im dosierten Film die Gleichmäßigkeit des Strichs negativ beeinflussende Schwingungswellen bilden, stärker anzunähern als dies bislang mit einem frei fallenden Auftragsmedium-Vorhang möglich war.

Zur Erhöhung der Qualität des Auftragsergebnisses kann es ferner vorteilhaft sein, wenn dem Bereich zwischen den Vorhang-Auftragswerken eine Vorrichtung zur Beeinflussung des dort und insbesondere des an den Auftragsmedium-Vorhängen und dem Untergrund herrschenden Drucks

zugeordnet ist. In Abhängigkeit der jeweils verwendeten Auftragsmedien kann dabei sowohl die Erzeugung eines Unterdrucks als auch die Erzeugung eines Überdrucks günstig sein. Bei Erzeugung eines Unterdrucks kann zum einen die Ablösung des ersten Auftragsmedium-Vorhangs von einem Leitschaber (d.h. einem Leitelement, das zur Schwächung einer vom Untergrund mitgeführten Luftgrenzschicht gegen diesen angestellt ist) und zum anderen die Benetzung des Deckstrichs auf dem Vorstrich verbessert werden. Durch einen in dem Bereich zwischen den beiden Auftragswerken herrschenden Überdruck kann zum einen der Vorstrich besser auf der laufenden Materialbahn verankert werden und zum anderen können beide Vorhänge (für Vorstrich und Deckstrich) stabilisiert werden, da der Überdruck deren Neigung zu flattern mindert.

Die Erfindung wird im Folgenden an einem Ausführungsbeispiel anhand der beigefügten Zeichnung näher erläutert werden. Es stellt dar:

- Fig. 1 eine schematische Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Auftragsvorrichtung; und
- Fig. 2 eine grobschematische Ansicht einer beispielhaften Auftragsanlage, in welcher die Auftragsvorrichtung gemäß Fig. 1 zum Einsatz kommt.

In Fig. 1 ist eine erfindungsgemäße Auftragsvorrichtung allgemein mit 10 bezeichnet. Sie dient zum Aufbringen einer mehrlagigen Beschichtung 12 auf einen sich in Laufrichtung L bewegenden Untergrund U, beispielsweise eine Papierbahn 14.

Die Auftragsvorrichtung 10 umfasst ein erstes Vorhang-Auftragswerk 16, welches ein erstes Auftragsmedium 18, beispielsweise eine Stärkelösung oder Stärkesuspension, als Vorstrich 20 auf die Oberfläche 14a der Papierbahn 14 aufbringt. Ferner umfasst die Auftragsvorrichtung 10 ein

zweites Vorhang-Auftragswerk 22, das Auftragsmedium 24 als einen Deckstrich 26 auf den vom ersten Vorhang-Auftragswerk 16 aufgebrachten Vorstrich 20 aufträgt. Das Auftragsmedium 24 des Deckstrichs 26 kann beispielsweise eine Dispersion oder Suspension von tintegefüllten Mikrokapseln sein, wobei diese Mikrokapseln in Fig. 1 gepunktet angedeutet sind.

Beide Auftragswerke 16 und 22 geben das Auftragsmedium 18 bzw. 24 in Form eines Auftragsmedium-Vorhangs 28 bzw. 30 ab. Dabei ist unmittelbar anschließend an die Abgabeöffnung 16a bzw. 22a der Auftragswerke 16, 10 222 eine Leitklinge 32 bzw. 34 vorgesehen, deren Länge in Fließrichtung des Auftragsmediums 18 bzw. 24 in Abhängigkeit der Eigenschaften des jeweiligen Auftragsmediums derart bemessen oder eingestellt ist, dass der Auftragsmedium-Vorhang 28 bzw. 30 anschließend an die Abrisskante 32a bzw. 34a einen im Wesentlichen vertikalen Verlauf (Richtung V) nimmt, also 15 weder den sogenannten "Teekannen-Effekt" zeigt, noch parabelförmig über die Abrisskante 32a bzw. 34a "hinausschießt".

Im Bereich des Vorstrich-Auftragswerks 16 ist ferner ein Schaberelement 36 gegen die Oberfläche 14a der Papierbahn 14 angestellt. Dieses Schaberelement 36 dient zum einen zur Schwächung bzw. Beseitigung der von der Papierbahn 14 an ihrer Oberfläche 14a mitgeführten Luftgrenzschicht G. Zum anderen fängt das Schaberelement 36 den Auftragsmedium-Vorhang 28 ab, stabilisiert diesen aufgrund der viskosen Reibungskräfte zwischen dem Auftragsmedium 18 und der Oberfläche 36a des Schaberelements 36 20 und leitet das Auftragsmedium 18 zur Oberfläche 14a der Papierbahn 14. 25

Erfindungsgemäß weisen die beiden Auftreffstellen 38 und 40 des Vorstrich-Vorhangs 28 bzw. des Deckstrich-Vorhangs 30 einen Abstand D voneinander auf, der zwischen etwa 100 mm und etwa 500 mm beträgt. 30 Diese Distanz D genügt, um den Vorstrich 20 ausreichend auf der Papierbahnoberfläche 14a zu immobilisieren, so dass eine Beeinträchtigung oder

gar Beschädigung des Vorstrichs 20 durch das Auftreffen des Deckstrich-Vorhangs 30 nicht zu befürchten ist.

Desweiteren ist zwischen den beiden Vorhang-Auftragswerken 16 und 22 5 ein Saug/Blas-Kasten 42 vorgesehen. Mit Hilfe dieses Saug/Blas-Kastens 42 kann der Druck in einem Raum 44, der von den beiden Auftragswerken 16 und 22, den beiden Auftragsmedium-Vorhängen 28 und 30, der Papierbahn 14 und dem Saug/Blas-Kasten 42 selbst umschlossen wird, verändert werden. Das Absaugen von Luft zur Erzeugung eines Unterdrucks in dem 10 Raum 44 sowie das Einblasen von Luft zur Erzeugung eines Überdrucks in diesem Raum sind in Fig. 1 durch die Pfeile S (Saugen) bzw. B (Blasen) angedeutet.

Bei Erzeugung eines Unterdrucks kann zum einen die Ablösung des 15 Vorstrich-Vorhangs 28 von dem Leitschaber 36 und zum anderen die Benetzung des Deckstrichs 26 auf dem Vorstrich 20 verbessert werden. Durch einen in dem Bereich 44 herrschenden Überdruck kann zum einen der Vorstrich 20 besser auf der Papierbahn 14 verankert werden und zum anderen können beide Vorhänge 28 und 30 stabilisiert werden, da der 20 Überdruck deren Neigung zu flattern mindert.

In Fig. 2 ist ein Beispiel für eine Auftragsanlage 50 dargestellt, in welcher die erfindungsgemäße Auftragsvorrichtung 10 zum Einsatz kommen kann. Die sich in Laufrichtung L bewegende Materialbahn 14 wird dabei auf ihrer 25 Oberfläche 14a durch die erfindungsgemäße Vorhang-Auftragsvorrichtung 10 mit einem "Nass-in-Nass"-Auftrag 12 versehen. Darüber hinaus wird auch auf die Rückseite 14b der Materialbahn 14 eine Auftragsschicht 54 aufgebracht. Diese rückseitige Beschichtung der Materialbahn 14 erfolgt mittels eines indirekt arbeitenden Auftragswerks 52, das das Auftrags- 30 medium zunächst auf die Oberfläche 56a einer Übertragswalze 56 aufträgt, die das Auftragsmedium 58 dann zur Materialbahn 14 hin fördert. Die Walze

56 dient in der dargestellten Auftragsanlage 50 darüber hinaus als Bahnumlenkelement für die Materialbahn 14.

In Laufrichtung L der Materialbahn 14 stromabwärts der erfindungsgemäßen
5 Auftragsvorrichtung 10 ist ein weiteres Bahnumlenkelement 60 vorgesehen.
Dieses Bahnleitelement 60 ist in dem dargestellten Ausführungsbeispiel als
kontaktlos arbeitendes Bahnumlenkelement ausgebildet, vorzugsweise als
sogenannter Air-turn, um eine Beeinträchtigung des "Nass-in-Nass"-Auftrags
12 durch das Bahnleitelement 60 zu verhindern. Stromabwärts des Bahnleit-
elements 60 folgt dann noch eine Trocknungsvorrichtung 62.

Die Auftragsanlage 50 gemäß Fig. 2 zeichnet sich durch eine besonders
einfache Bahnführung aus, wobei die Materialbahn insbesondere im Bereich
der Vorhang-Auftragsvorrichtung 10 ungestützt verläuft. Die Materialbahn
15 kann daher in sehr schonender Art und Weise dreifach beschichtet
werden.

Obgleich die Erfindung vorstehend am Beispiel der Herstellung von einseitig
auf seiner Vorderseite mit Tinte gefüllten Mikrokapseln beschichtetem Papier
20 (CF-Papier) erläutert worden ist, versteht es sich, dass die Erfindung ebenso
auch zur Herstellung von einseitig an seiner Rückseite mit Mikrokapseln
beschichtetem Papier (CB-Papier) oder beidseitig beschichtetem Papier (CFB-
Papier) eingesetzt werden kann.

Ansprüche

1. Vorrichtung (10) zum Auftragen wenigstens einer ersten Schicht (20) und wenigstens einer zweiten Schicht (26) flüssigen oder pastösen Auftragsmediums (18, 24), insbesondere wässriger Pigmentsuspension, auf einen laufenden Untergrund (U),
5 wobei der Untergrund (U) bei direktem Auftrag die Oberfläche (14a) einer Materialbahn (14), insbesondere aus Papier oder Karton, und bei indirektem Auftrag die Oberfläche eines Übertragselements, vorzugsweise einer Übertragswalze, ist, welches das Auftragsmedium dann an die Oberfläche der Materialbahn überträgt,
10 umfassend wenigstens zwei Vorhang-Auftragswerke (16, 22), von denen jedes das jeweilige Auftragsmedium (18, 24) aus einer Abgabedüse (16a, 22a) als sich im Wesentlichen schwerkraftbedingt bewegenden Vorhang oder Schleier (28, 30) an den Untergrund (U) abgibt,
15 dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Auftragsmedium-Vorhänge (28, 30) in einem Abstand (D) von zwischen etwa 100 mm und etwa 500 mm auf dem Untergrund (U) auftreffen.
20
2. Auftragsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Wasserrückhaltevermögen des die erste Schicht (20) bildenden Auftragsmediums (18) kleiner ist als das Wasserrückhaltevermögen des die zweite Schicht (26) bildenden Auftragsmediums (24).
25
3. Auftragsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichte des die erste Schicht (20) bildenden Auftragsmediums (18) um mindestens 10% höher ist als die Dichte des die zweite Schicht (26) bildenden Auftragsmediums (24).
30

4. Auftragsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Viskosität des die erste Schicht (20) bildenden Auftragsmediums (18) größer ist als die Viskosität des die zweite Schicht (26) bildenden Auftragsmediums (24).
5
5. Auftragsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Auftragsmedium (18, 24) eine wässrige Lösung oder eine wässrige Dispersion von Feststoffpartikeln ist, beispielsweise eine Acrylat- oder Butadienstyrol-Dispersion.
10
6. Auftragsvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Feststoffpartikel mineralische Pigmente oder mikroskopische Kunststoffpartikel sind, beispielsweise Plastikpigmente oder tintebefüllte Mikrokapseln, oder Stärke umfassen.
15
7. Auftragsvorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Auftragsmedium (18, 24) einen Feststoffgehalt von zwischen etwa 5 Gew.-% und etwa 70 Gew.-% aufweist.
20
8. Auftragsvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Auftragsmedium (18, 24) eine nach Brockfield bei 100 U/min bestimmte Viskosität von zwischen etwa 10 mPas und etwa 2000 mPas aufweist.
25
9. Auftragsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das die erste Schicht (20) bildende Auftragsmedium (18) eine Barrierefunktion bildet, beispielsweise eine Stärkelösung ist, welche wenigstens eine der nachfolgend aufgeführten Eigenschaften aufweist:
30

- der Feststoffgehalt beträgt zwischen etwa 2 Gew.-% bis etwa 30 Gew.-%,
 - die nach Brockfield bei 100 U/min. bestimmte Viskosität beträgt zwischen etwa 10 mPas und etwa 150 mPas,
 - die Dichte beträgt zwischen etwa 0,8 g/cm³ und etwa 1,1 g/cm³.
- 5
10. Auftragsvorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass das die erste Schicht (20) bildende
Auftragsmedium (18) mit einer Schichtdicke von zwischen etwa
2 ml/m² und etwa 20 ml/m² auf den Untergrund (U) aufgetragen
wird.
- 10
15. Auftragsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das die zweite Schicht (26) bildende
Auftragsmedium (24) eine Dispersion von tintegefüllten Mikrokapseln
ist, welche wenigstens eine der nachfolgend aufgeführten Eigen-
schaften aufweist:
- der Durchmesser der Mikrokapseln beträgt zwischen etwa
20 5 µm und etwa 12 µm,
 - der Feststoffgehalt beträgt zwischen etwa 20 Gew.-% und
etwa 50 Gew.-%,
 - die nach Brockfield bei 100 U/min. bestimmte Viskosität
beträgt zwischen etwa 100 mPas und etwa 400 mPas.
- 25
12. Auftragsvorrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet, dass das die zweite Schicht (26) bildende
Auftragsmedium (24) mit einer Schichtdicke von zwischen etwa
5 ml/m² und etwa 30 ml/m² auf den Untergrund (U) aufgetragen
wird.
- 30

13. Auftragsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eines der Auftragsmedien (18, 24) im Wesentlichen fertigdosiert auf den Untergrund (U) aufgebracht wird.

5

14. Auftragsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass dem Bereich (44) zwischen den Vorhang-Auftragswerken (16, 22) eine Vorrichtung (42) zur Erzeugung eines Unterdrucks oder eines Überdrucks zugeordnet ist.

10

15. Auftragsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Fallweg des Vorhangs bzw. Schleiers (28, 30) wenigstens ein Leitelement (32, 34, 36) angeordnet ist, das den Vorhang bzw. Schleier (28, 30) längs zumindest eines Teils des Fallwegs im Wesentlichen auf seiner gesamten Breite führt.

15

16. Auftragsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe des Vorhangs (28, 30) zwischen etwa 40 mm und etwa 400 mm beträgt.

20

17. Auftragsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Auftragsmedien (18, 24) mit einer Rate von zwischen etwa 4 l/min und etwa 100 l/min je Meter Arbeitsbreite an den Untergrund (U) abgegeben werden.

25

30

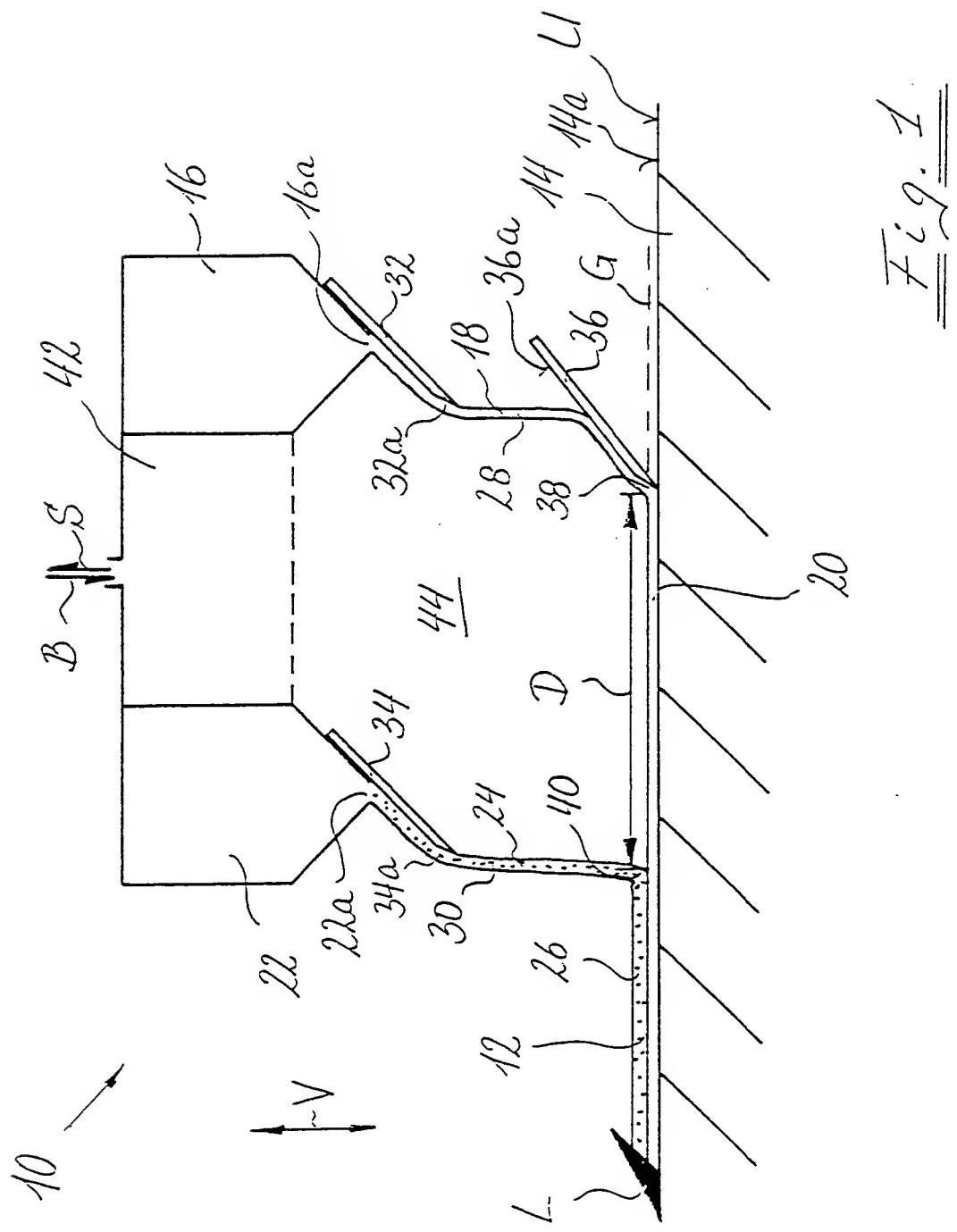
18. Auftragsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Laufgeschwindigkeit des Untergrunds (U) im Falle der Beschichtung von graphischen Papieren bis zu 3000 m/min beträgt, im Falle der Beschichtung von Karton jedoch mindestens 200 m/min.

19. Auftragsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass das Flächengewicht der beschichteten
Materialbahn (14) im Falle der Beschichtung von graphischen
Papieren zwischen etwa 30 g/m² und etwa 150 g/m² und im Falle der
Beschichtung von Karton zwischen etwa 150 g/m² und etwa
1000 g/m², beträgt.
5
20. Auftragsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Materialbahn (14) eine Papierbahn,
eine Kartonbahn, eine Folienbahn oder eine Textilbahn ist.
10

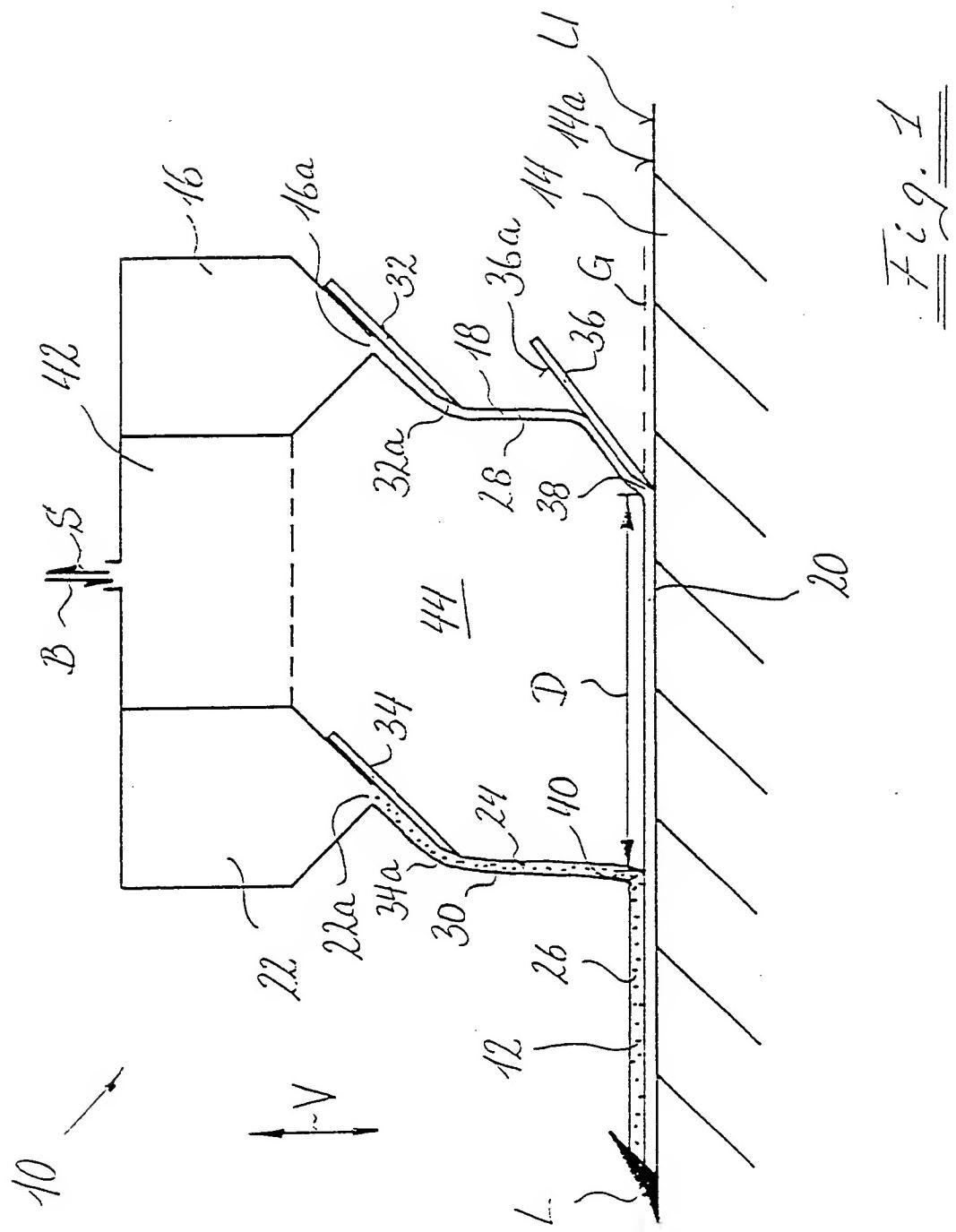
Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (10) zum Auftragen wenigstens einer ersten Schicht (20) und wenigstens einer zweiten Schicht (26) flüssigen oder pastösen Auftragsmediums (18, 24), insbesondere wässriger Pigment-suspension, auf einen laufenden Untergrund (U), wobei der Untergrund (U) bei direktem Auftrag die Oberfläche (14a) einer Materialbahn (14), insbe-sondere aus Papier oder Karton, ist. Die Vorrichtung (10) umfasst wenigstens zwei Vorhang-Auftragswerke (16, 22), von denen jedes das jeweilige Auftragsmedium (18, 24) aus einer Abgabedüse (16a, 22a) als sich im Wesentlichen schwerkraftbedingt bewegenden Vorhang oder Schleier (28, 30) an den Untergrund (U) abgibt. Die beiden Auftragsmedium-Vorhänge (28, 30) treffen dabei in einem Abstand (D) von zwischen etwa 100 mm 10 und etwa 500 mm auf dem Untergrund (U) auf.

(Figur 1)



22. Nov. 2000



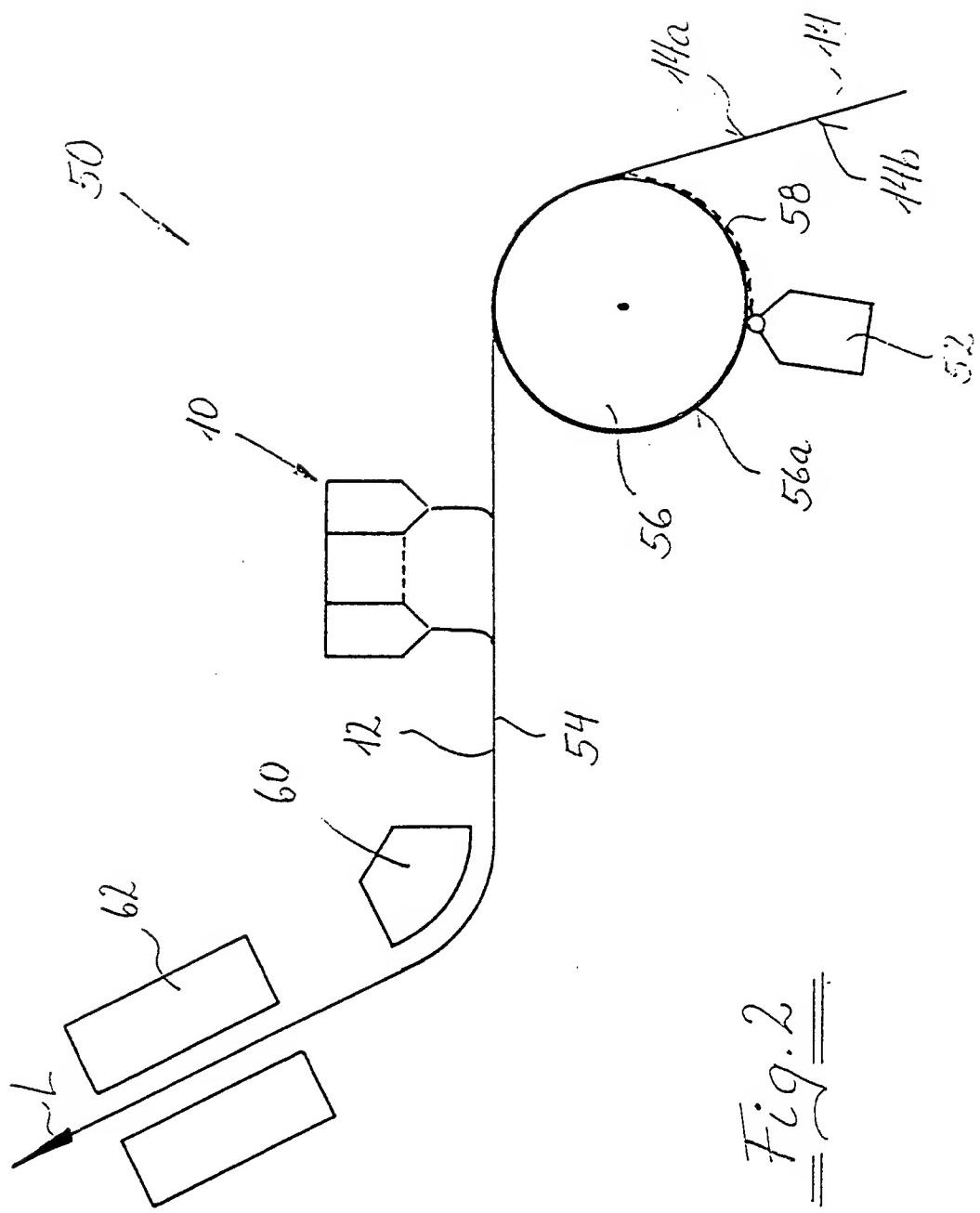


Fig. 2

LITERAL ENGLISH
TRANSLATION OF FOREIGN
PRIORITY APPLICATION

THIS IS NOT THE APPLICATION
FOR FILING PURPOSES

Curtain applicator

U.S. PTO
JC955 09/996304
11/24/01

Description

- 5 The invention relates to an apparatus for applying at least a first layer and at least a second layer of liquid or pasty application medium, especially aqueous pigment suspension, to a moving base, the base in the case of direct application being the surface of a material web, especially a paper or board web, and in the case of indirect application being the surface of a transfer element, preferably a transfer roll, which then transfers the application medium to the surface of the material web, and the applicator comprising at 15 least two curtain applicator units, of which each discharges the respective application medium onto the base from a discharge nozzle as a curtain or veil which moves substantially under the force of gravity.
- 20 It should be noted in this connection that the movement of the application medium curtain "substantially under the force of gravity" is understood to mean that, of all the forces which drive the application medium towards the base, the force of gravity exerts the greatest influence on the application medium curtain. However, the movement under the force of gravity can also be assisted by further forces (for example by electrostatic forces) or influenced in any other way (for example viscous friction during movement along a 25 guide element).

Although the material web may in principle be a paper web, a board web, a film web or a textile web, the invention is to be explained in more detail by using 35 the example of the production of special papers. Special papers of this type can be, for example, carbonless copying papers (CB, CF or CFB paper), paper for inkjet printers, siliconized paper, thermal paper, light- and heat-sensitive photographic paper and 40 similar papers.

- In order to ensure largely interaction-free application of a plurality of application layers, that is to say in order reliably to avoid mixing of the application media or damaging the layer(s) applied earlier by means of the subsequent application of one or more further layers, DE 197 16 647 A1 discloses the practice of drying the individual application layers before the next application layer is applied to the base. This necessitates a considerable size of the overall space to be made available for this applicator, and also a considerable design outlay on drying apparatus, web guide elements and the like.
- 15 In the case of the applicator disclosed by DE 195 13 531 A1, the application medium is "fenced in" by auxiliary media, which are intended to keep damaging external influences away from the actual application medium curtain. As a result of this the applicator unit used to apply a single layer of application medium already has a complicated construction. In addition, mixing between the application medium and the auxiliary media cannot be avoided completely, which involves further problems.
- 25 By contrast, it is an object of the invention to specify an applicator of the type mentioned at the beginning which has a simpler construction.
- 30 According to the invention, this object is achieved by a generic applicator in which the two application medium curtains strike the base with a spacing of between about 100 mm and about 500 mm. Surprisingly, a spacing in this range has been proven to be adequate in practice to achieve such great immobilization of the layer applied first that, in spite of the application of the second application layer into the still wet first application layer (wet-on-wet application),

impairment of the quality of the application result does not need to be feared.

Since, according to the above, rapid immobilization of
5 the precoat as a result of dewatering on account of the capillary action of the material web in order to avoid mixing of the application media is advantageous, in a development of the invention it is proposed that the water retention capacity of the application medium
10 forming the first layer be lower than the water retention capacity of the application medium forming the second layer.

In order to avoid mixing of the application media
15 reliably, it is further advantageous if the density of the application medium forming the first layer is at least 10% higher than the density of the application medium forming the second layer. By maintaining this density difference, it can be ensured that the second application medium "floats" on the layer formed by the first application medium and does not sink into it.

Furthermore, it is beneficial if the viscosity of the application medium forming the first layer is higher
25 than the viscosity of the application medium forming the second layer, since this helps contribute to avoiding damage to the precoat (first application medium) as a result of the tensile loading during the application of the top coat (second application medium).
30

In principle, various types of application medium can be processed with the multi-layer applicator according to the invention. In quite general terms, the
35 application medium can be an aqueous solution or an aqueous dispersion of solid particles, for example an acrylate or butadiene-styrene dispersion. In this case, the solid particles can comprise mineral pigments or microscopic plastic particles, for example plastic

5 pigments or ink-filled microcapsules or starch. The solids content of the application medium may be between about 5% by weight and about 70% by weight. In addition, the application medium can have a Brookfield viscosity determined at 100 rev/min of between about 10 mPas and about 2000 mPas.

10 The application medium forming the first layer can be, for example, a starch solution, which has at least one of the properties listed below:

- 15 - the solids content is between about 2% by weight and about 30% by weight,
- the Brookfield viscosity determined at 100 rev/min is between about 10 mPas and about 150 mPas,
- the density is between about 0.8 g/cm³ and about 1.1 g/cm³.

20 Here, the application medium forming the first layer can be applied to the base with a layer thickness of between about 2 ml/m² and about 20 ml/m².

25 In contrast, the application medium forming the second layer can be a dispersion of ink-filled microcapsules, which has at least one of the properties listed below:

- 30 - the diameter of the microcapsules is between about 5 µm and about 12 µm,
- the solids content is between about 20% by weight and about 50% by weight,
- 35 - the Brookfield viscosity determined at 100 rev/min is between about 100 mPas and about 400 mPas.

In this case, various solvents and also synthetic or natural binders, for example polyvinyl alcohol or

starch, can be used. Furthermore, the application medium forming the second layer can be applied to the base with a layer thickness of between about 5 ml/m² and about 30 ml/m².

5

The application media described above for forming the first and second application layers are intended in particular for the application to the production of graphic papers, in particular carbonless copying paper.

10 The precoat (first application medium) in this case has, firstly, the task of providing a barrier layer for the ink-filled microcapsules contained in the top coat (second application medium), which holds the latter securely on the surface of the carbonless copying
15 paper. Secondly, however, it also has the task of equalizing the unevenness of the base paper and forming a smooth base for the top coat, so that the top coat can readily be formed with a thickness which is substantially constant over the entire surface of the material web. This is of great importance for the likewise uniform distribution of the microcapsules and therefore for a uniform ink density of the lines achieved by means of the carbonless copying paper. The
20 medium containing microcapsules may be applied
25 particularly carefully with the aid of the curtain application method.

In a development of the invention, it is proposed that at least one of the application media be applied to the
30 base in a substantially finally metered manner ("1:1" application), which is advantageous from many points of view. Firstly, by this means the circulating quantities of application medium can be reduced. This permits the use of less powerful and therefore more cost-effective
35 pumps, of colour lines with a lower cross-sectional area, of smaller storage containers and the like. Secondly, the risk associated with a large circulating quantity of enriching the air in the application media, and therefore of ageing of the application media, can

also be reduced. Finally, the "1:1" application also permits a reduction in the contamination of the application media with water, fibres or other substances which can be detached from the raw or else
5 the already precoated material web.

In order to improve the application result, a development of the invention proposes that at least one guide element be arranged in the falling path of the curtain or veil and guide the curtain or veil along at least part of the falling path, substantially over its entire width. In this case, the words "guide along the falling path" can quite possibly also mean that the application medium curtain can be deflected out of the
10 path corresponding to free fall by means of the guide element. The advantageous effect which this guide element has on the application medium curtain is most probably based on the fact that the application medium is initially braked somewhat upon contact with the
15 guide element, which stabilizes the shape of the application medium curtain. With increasing movement of the application medium along the guide element, however, the falling speed, more precisely the flow speed of the application medium along the guide
20 element, then increases again. As a result of this stabilization of the application medium curtain according to the invention, the total falling height of the curtain, and therefore the extent of the force of gravity which can be achieved overall can be increased,
25 as compared with a conventional free-falling application medium curtain, without penalties with regard to the quality of the application medium layer formed therewith. This makes it possible to approach more closely the film stretching limit, limited by the
30 physical properties of the application medium, at which oscillatory waves having a detrimental effect on the uniformity of the coating are formed in the metered film, than was hitherto possible with a free-falling application medium curtain.
35

In order to increase the quality of the application result, it may also be advantageous for the area between the curtain applicator units to be assigned an apparatus for influencing the pressure which prevails there and in particular on the application medium curtains and the base. Depending on the application media respectively used, both the production of a vacuum and the production of a positive pressure may be beneficial. If a vacuum is produced, firstly the separation of the first application medium curtain from a guide doctor (that is to say a guide element which is set against the base to weaken an air boundary layer carried along with the latter) and, secondly, the wetting of the top coat on the precoat can be improved. By means of a positive pressure prevailing in the area between the two applicator units, firstly the precoat can be anchored better on the moving material web and, secondly, both curtains (for precoat and top coat) can be stabilized, since the positive pressure reduces their tendency to flutter.

The invention will be explained in more detail below using an exemplary embodiment and the appended drawing,
25 in which:

Fig. 1 represents a schematic side view of an applicator according to the invention; and
30 Fig. 2 represents a rough schematic view of an exemplary application system in which the applicator according to Fig. 1 is used.

In Fig. 1, an applicator according to the invention is
35 designated generally by 10. It is used to apply a multi-layer coating 12 to a base U, for example a paper web 14, moving in the running direction L.

The applicator 10 comprises a first curtain applicator unit 16, which applies a first application medium 18, for example a starch solution or starch suspension, as a precoat 20 to the surface 14a of the paper web 14. In 5 addition, the applicator 10 comprises a second curtain applicator unit 32, which applies application medium 24 as a top coat 26 onto the precoat 20 applied by the first curtain applicator unit 16. The application medium 24 of the top coat 26 can be, for example, a dispersion or suspension of ink-filled microcapsules, 10 these microcapsules being indicated dotted in Fig. 1.

Both applicator units 16 and 22 discharge the application medium 18 and 24 in the form of an 15 application medium curtain 28 and 30, respectively. In this case, a guide blade 32 and 34 is provided immediately adjacently to the discharge opening 16a and 22a of the applicator units 16, 22, its length in the flow direction of the application medium 18 or 24 being 20 dimensioned or set, as a function of the properties of the respective application medium, in such a way that the application medium curtain 28 or 30 subsequently takes a substantially vertical course (direction V) at the breakaway edge 32a and 34a, that is to say neither 25 exhibits the so-called "teapot effect", nor "shoots out" over the breakaway edge 32a or 34a in a parabolic shape.

In the area of the precoat applicator unit 16, a doctor 30 element 36 is also set against the surface 14a of the paper web 14. This doctor element 36 is used firstly to weaken or eliminate the air boundary layer G carried along by the paper web 14 on its surface 14a. Secondly, the doctor element 36 intercepts the application medium 35 curtain 28, stabilizes the latter on account of the viscous frictional forces between the application medium 18 and the surface 36a of the doctor element 36, and leads the application medium 18 towards the surface 14a of the paper web 14.

According to the invention, the two points of incidence 38 and 40 of the precoat curtain 28 and of the top-coat curtain 30 are at a spacing D from each other which is
5 between about 100 mm and about 500 mm. This spacing D is sufficient to immobilize the precoat 20 adequately on the paper web surface 14a, so that impairment or even damage to the precoat 20 as a result of being struck by the top-coat curtain 30 is not to be feared.

10

Furthermore, a suction/blower box 42 is provided between the two curtain applicator units 16 and 22. With the aid of this suction/blower box 42, the pressure in a space 44, which is enclosed by the two
15 applicator units 16 and 22, the two application medium curtains 28 and 30, the paper web 14 and the suction/blower box 42 itself, can be varied. The extraction of air to produce a vacuum in the space 44, and blowing air in to produce a positive pressure in
20 this space, are indicated in Fig. 1 by the arrows S (extraction) and B (blowing).

In the case where a vacuum is produced, firstly the separation of the precoat curtain 28 from the guide
25 doctor 36 and secondly the wetting of the top coat 26 on the precoat 20 can be improved. By means of a positive pressure prevailing in the area 44, firstly the precoat 20 can be anchored better on the paper web 14 and secondly both curtains 28 and 30 can be
30 stabilized, since the positive pressure reduces their tendency to flutter.

Fig. 2 shows an example of an application system 50 in which the applicator 10 according to the invention can
35 be employed. The material web 14 moving in the running direction L is in this case provided on its surface 14a with a "wet-on-wet" application 12 by means of the curtain applicator 10 according to the invention. Furthermore, an application layer 54 is also applied to

the back 14b of the material web 14. Coating the back of the material web 14 is carried out by means of an indirectly operating applicator unit 52, which initially applies the application medium to the surface 5 56a of a transfer roll 56, which then conveys the application medium 58 towards the material web 14. In the application system 50 illustrated, the roll 56 is also used as a web deflection element for the material web 14.

10

Provided downstream of the applicator 10 according to the invention, in the running direction L of the material web 14, is a further web deflection element 15 60. In the exemplary embodiment illustrated, this web guide element 60 is constructed as a web deflection element which operates without contact, preferably as an air-turn, as it is known, in order to prevent any impairment of the "wet-on-wet" application 12 by the web guide element 60. A drying apparatus 62 then 20 follows, downstream of the web guide element 60.

The application system 50 according to Fig. 2 is distinguished by particularly simple web guidance, the material web running unsupported, in particular in the 25 area of the curtain applicator 10. The material web 14 can therefore be coated three times in a very careful manner.

Although the invention has been explained above using 30 the example of producing paper coated on one side with ink-filled microcapsules on its front side (CF paper), it goes without saying that the invention can likewise also be used for producing paper coated on one side with microcapsules on its back (CB paper) or paper 35 coated on both sides (CFB paper).

Claims

1. Apparatus (10) for applying at least a first layer (20) and at least a second layer (26) of liquid or
5 pasty application medium (18, 24), especially aqueous pigment suspension, to a moving base (U),
the base (U) in the case of direct application being the surface (14a) of a material web (14), especially a paper or board web, and in the case of indirect
10 application being the surface of a transfer element, preferably a transfer roll, which then transfers the application medium to the surface of the material web, comprising at least two curtain applicator units (16, 22), of which each discharges the respective
15 application medium (18, 24) onto the base (U) from a discharge nozzle (16a, 22a) as a curtain or veil (28, 30) which moves substantially under the force of gravity,
characterized in that the two application medium
20 curtains (28, 30) strike the base (U) with a spacing (D) of between about 100 mm and about 500 mm.
2. Applicator according to Claim 1, characterized in that the water retention capacity of the application
25 medium (18) forming the first layer (20) is lower than the water retention capacity of the application medium (24) forming the second layer (26).
3. Applicator according to Claim 1 or 2, characterized in that the density of the application medium (18)
30 forming the first layer (20) is at least 10% higher than the density of the application medium (24) forming the second layer (26).
- 35 4. Applicator according to one of the preceding claims, characterized in that the viscosity of the application medium (18) forming the first layer (20) is higher than the viscosity of the application medium (24) forming the second layer (26).

5. Applicator according to one of the preceding claims,
characterized in that the application medium (18, 24)
is an aqueous solution or an aqueous dispersion of
5 solid particles, for example an acrylate or butadiene-
styrene dispersion.

6. Applicator according to Claim 5, characterized in
that the solid particles are mineral pigments or
10 microscopic plastic particles, for example comprise
plastic pigments or ink-filled microcapsules or starch.

7. Applicator according to Claim 5 or 6, characterized
in that the application medium (18, 24) has a solids
15 content of between about 5% by weight and about 70% by
weight.

8. Applicator according to one of Claims 5 to 7,
characterized in that the application medium (18, 24)
20 has a Brookfield viscosity determined at 100 rev/min of
between about 10 mPas and about 2000 mPas.

9. Applicator according to one of the preceding claims,
characterized in that the application medium (18)
25 forming the first layer (20) forms a barrier layer, for
example is a starch solution, which has at least one of
the properties listed below:

- the solids content is between about 2% by weight
30 and about 30% by weight,
- the Brookfield viscosity determined at 100 rev/min
is between about 10 mPas and about 150 mPas,
- 35 - the density is between about 0.8 g/cm³ and about
1.1 g/cm³.

10. Applicator according to Claim 9, characterized in
that the application medium (18) forming the first

layer (20) is applied to the base (U) with a layer thickness of between about 2 ml/m² and about 20 ml/m².

11. Applicator according to one of the preceding
5 claims, characterized in that the application medium (24) forming the second layer (26) is a dispersion of ink-filled microcapsules, which has at least one of the properties listed below:

- 10 - the diameter of the microcapsules is between about 5 µm and about 12 µm,
- the solids content is between about 20% by weight and about 50% by weight,
- 15 - the Brookfield viscosity determined at 100 rev/min is between about 100 mPas and about 400 mPas.

12. Applicator according to Claim 11, characterized in
20 that the application medium (24) forming the second layer (26) is applied to the base (U) with a layer thickness of between about 5 ml/m² and about 30 ml/m².

13. Applicator according to one of the preceding
25 claims, characterized in that at least one of the application media (18, 24) is applied to the base (U) in a substantially finally metered manner.

14. Applicator according to one of the preceding
30 claims, characterized in that an apparatus (42) for producing a vacuum or a positive pressure is assigned to the area (44) between the curtain applicator units (16, 22).

35 15. Applicator according to one of the preceding claims, characterized in that at least one guide element (32, 34, 36) is arranged in the falling path of the curtain or veil (28, 30) and guides the curtain or

veil (28, 30) along at least part of the falling path, substantially over its entire width.

16. Applicator according to one of the preceding
5 claims, characterized in that the height of the curtain (28, 30) is between about 40 mm and about 400 mm.

17. Applicator according to one of the preceding
10 claims, characterized in that the application media (18, 24) are discharged onto the base (U) at a rate of between about 4 l/min and about 100 l/min per metre of working width.

18. Applicator according to one of the preceding
15 claims, characterized in that the running speed of the base (U) in the case of coating graphic papers is up to 3000 m/min, but in the case of coating board is at least 200 m/min.

20 19. Applicator according to one of the preceding
claims, characterized in that the grammage of the coated material web (14) in the case of coating graphic papers is between about 30 g/m² and about 150 g/m², and in the case of coating board is between about 150 g/m²
25 and about 1000 g/m².

20. Applicator according to one of the preceding claims, characterized in that the material web (14) is a paper web, a board web, a film web or a textile web.

Abstract

The invention relates to an apparatus (10) for applying at least a first layer (20) and at least a second layer (26) of liquid or pasty application medium (18, 24), especially aqueous pigment suspension, to a moving base (U), the base (U) in the case of direct application being the surface (14a) of a material web (14), especially a paper or board web. The apparatus (10) comprises at least two curtain applicator units (16, 22), of which each discharges the respective application medium (18, 24) onto the base (U) from a discharge nozzle (16a, 22a) as a curtain or veil (28, 30) which moves substantially under the force of gravity. The two application medium curtains (28, 30) strike the base (U) with a spacing (D) of between about 100 mm and about 500 mm.

(Figure 1)

